

ОБЩИЕ ЧЕРТЫ И ОСОБЕННОСТИ ТУНДРОВО-ТАЕЖНОГО АВТОНОМНОГО МЕЗОМОРФНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ НА РУССКОЙ И ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНАХ

В. Д. Тонконогов

Почвенный институт им. В.В. Докучаева

В своем творчестве И.А. Соколов уделял большое внимание проблеме зависимости почв и почвенного покрова от биоклиматогенных и литогенных факторов и их соотношения (Соколов, 1968, Соколов, Соколова 1962). Рассмотрим под этим углом зрения основные черты тундрово-таежного автономного мезоморфного (Соколов, 1967, 1968) почвообразования на примере двух великих равнин северной Евразии: Русской и Западно-Сибирской.

Общие черты тундрово-таежного почвообразования. Обе равнины являются идеальными объектами для проявления биоклиматогенной зональности, поскольку рядом отсутствуют крупные горные системы, которые могли бы оказывать сильное влияние на климат рассматриваемых равнин. Кроме того, в качестве почвообразующих пород преобладают рыхлые силикатные четвертичные отложения, бедные минералами способными к выветриванию в процессе педогенеза. Почвообразование протекает в условиях умеренно-холодного и холодного гумидного климата.

В этих природных условиях важнейшая роль принадлежит горизонто- и профилеобразующим процессам, в той или иной степени связанным с хемогенной миграцией и аккумуляцией железа. Такое направление почвообразования предлагается называть железоморфным. Его основными составляющими являются процессы альфегумусового подзолообразования и иллювиирования, характерные для песчаных подзолов и подбуров, а также процессы восстановительно-окислительной дифференциации, способствующие мобилизации, миграции и аккумуляции исключительно соединений железа и наиболее ярко проявляющиеся в профиле криогенно-железистых глееземов.

В реальной природной обстановке альфегумусовые процессы и восстановительно-окислительные механизмы часто сочетаются друг с другом, представляя собой сложный процесс специфического редокс-альфегумусового подзолообразования.

Редокс-альфегумусовое подзолообразование реализуется в профиле иллювиально-железистых светлоземов, а также в элювиальной толще текстурно-дифференцированных почв в виде микропрофилей подзолов.

К процессам железистой дифференциации имеет определенное отношение гранулометрическая дифференциация профиля таежных почв терри-

тории исследования, формирующихся на породах тяжелого гранулометрического состава. Независимо от механизмов этой дифференциации, она всегда включает в себя и железистую составляющую.

Механизмы различных форм железоморфного почвообразования и текстурной дифференциации тесно связаны с проблемой генезиса осветленных горизонтов – подзолистого и элювиального, а также их «антиподов» – горизонтов, окрашенных оксидами железа. Мы, как и большинство исследователей почв с этими горизонтами, придерживаемся мнения о полигенетичности осветленных и окрашенных оксидами железа горизонтов (Тонконогов, 1996).

Вместе с тем, существует мнение (Зайдельман, 1974, 2007), что названные горизонты являются результатом единого почвообразовательного процесса – глееобразования, вызывающего не сбалансированное обезжелезнение и обесцвечивание почвенной массы, обусловленное переувлажнением в кислой среде в условиях анаэробизиса. По мнению этого исследователя, глееобразование способствует кислотной агрессии, и эти два процесса на молекулярном уровне не могут быть отделены друг от друга. Для решения вопроса о моно- или полигенетичности упомянутых выше горизонтов следует детально рассмотреть характер внутрипрофильной дифференциации оксидов железа и алюминия в широком спектре дифференцированных по железу почв. Мы исходим из того, что при универсальном механизме формирования обезжелезненных (подзолистого, элювиального и глеевого) и обогащенных оксидами железа горизонтов, во всех почвах с этими горизонтами должны наблюдаться сходные закономерности распределения оксидов железа и алюминия. В противном случае есть основание полагать, что формирование осветленных и окрашенных оксидов железа горизонтов в различных почвах обязано различным механизмам.

Обратимся к осредненным статистическим данным, характеризующим валовое содержание оксидов железа и алюминия в обезжелезненных осветленных подзолистых элювиальных и глеевых горизонтах и в обогащенных оксидом железа горизонтах (рис. 1 и 2).

Число разрезов по отдельным почвам: песчаным подзолам – 43, по микропрофилям подзолов – 10, по светлоземам иллювиально-железистым – 11, по глееземам криогенно-ожезненным – 7.

Объектами сравнения послужили наиболее контрастные по содержанию оксида железа горизонты хемогенно-дифференцированных почв: подзолов на кварцевых песках, микроподзолов в легкосуглинистой элювиальной части профиля подзолистых почв, легкосуглинистых иллювиально-железистых светлоземов и легкосуглинистых криогенно-ожезненных глееземов. Кроме того, приведены аналогичные данные по элювиальному и текстурному горизонтам дерново-подзолистых почв.

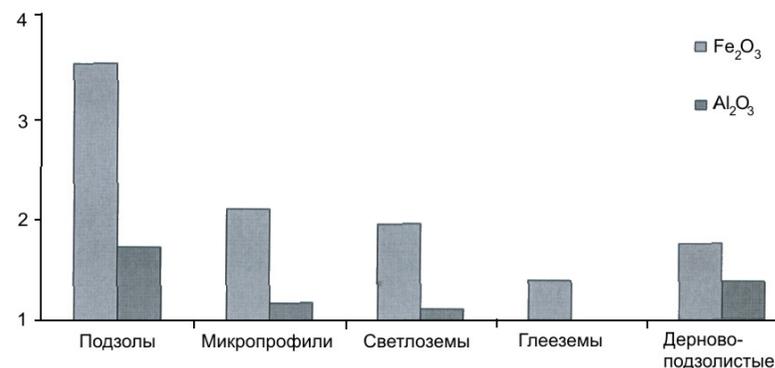


Рис. 1. Коэффициенты дифференциации полуторных оксидов.

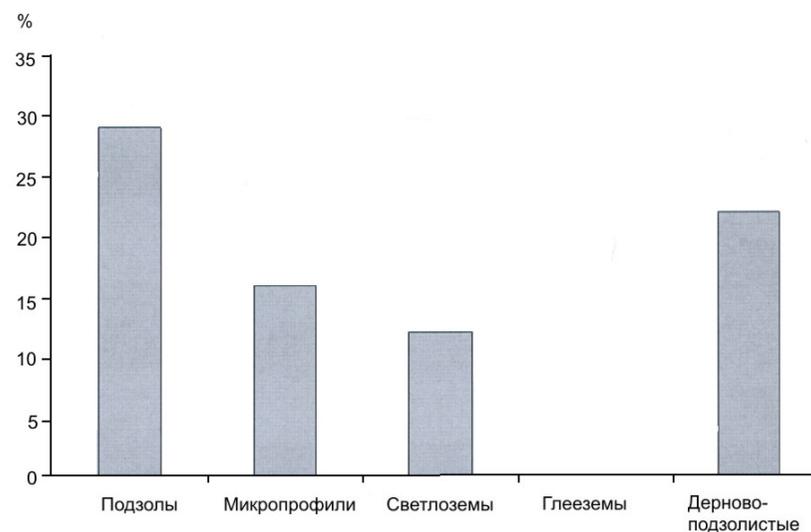


Рис. 2. Внутрипрофильная дифференциация Al₂O₃ по отношению к дифференциации Fe₂O₃.

Представленные материалы свидетельствуют о том, что на фоне постепенного затухания дифференциации почв по полуторным оксидам от песчаных подзолов к криогенно-ожезненным глееземам, в этом же направлении заметно возрастает относительный вклад железа в дифференциацию полуторных оксидов.

Приведенные данные подтверждает наше представление о том, что в дифференциации суглинистых микропрофилей подзолов и иллювиально-железистых светлоземов наряду с альфегумусовым подзолообразованием определенную роль играет восстановительно-окислительный механизм

железистой дифференциации, касающиеся главным образом оксида железа, т.е. имеет место сложный процесс редокс-альфегумусового подзолообразования.

При этом намечается определенная тенденция уменьшения роли алюминия в дифференциации полуторных оксидов в иллювиально-железистых светлосемах по сравнению с микропрофилями суглинистых подзолов, что, скорее всего, связано с более суровыми климатическими условиями формирования светлосемов, способствующими усилению их увлажнения.

Обратимся теперь к криогенно-ожелезненным глееземам. Дифференциация в них между обезжелезненным глеевым горизонтом и ожелезненной охристой каймой по оксиду железа заметно меньше, чем в других сравниваемых почвах, однако важно подчеркнуть, что дифференциация по оксиду алюминия – отсутствует. Этот феномен однозначно свидетельствует о том, что в криогенно-ожелезненных глееземах процесс редукции железа, его миграции и аккумуляции на окислительном барьере является практически единственным механизмом, ответственным за железистую дифференциацию.

Исходя из гипотезы единого процесса глееобразования, обусловленного переувлажнением в кислой среде (по Ф.Р. Зайдельману), наименьшей дифференциацией профиля по полуторным оксидам должны отличаться песчаные подзолы, в которых временное переувлажнение если и имеет место, то в минимальной степени. Однако этому предположению противоречат приведенные выше данные, свидетельствующие о ведущей роли альфегумусовой дифференциации в этих почвах. Что же касается микропрофилей подзолов и иллювиально-железистых светлосемов, то они формируются на легкосуглинистом субстрате, в котором имеются условия для проявления альфегумусовой дифференциации и, в то же время, допустимо кратковременное переувлажнение, способствующее восстановительно-окислительным процессам.

Различия в характере дифференциации профиля подзолов, микропрофилей подзолов и светлосемов иллювиально-железистых с одной стороны, и дерново-подзолистых почв – с другой, вполне очевидно объясняются различными дифференцирующими процессами. В первом случае это хомогенная дифференциация, во втором – резкое перераспределение ила за счет селективного разрушения минералов илистой фракции.

Таким образом, приведенный выше фактический материал еще раз свидетельствует об отсутствии в реальной природной обстановке некоего единого дифференцирующего процесса. Осветление и обеднение одних горизонтов оксидами железа и алюминия, а также обогащение других горизонтов полуторными оксидами, может быть обусловлено различными процессами. Среди них различаются альфегумусовое подзолообразование, когда дифференциация по оксидам железа и алюминия распространяется на все

гранулометрические фракции; процессы селективного оподзоливания, затрагивающего практически только минералы илистой фракции; передвижение и аккумуляция ила без разрушения (лессиваж); восстановительно-окислительная мобилизация, миграция и аккумуляция оксида железа. Каждый из названных механизмов, по-видимому, редко проявляется в «чистом виде». Как правило, дифференцирующие процессы в той или иной мере сочетаются друг с другом, что, впрочем, не мешает определить ведущую роль того или иного процесса в конкретных почвах. Среди дифференцирующих процессов наибольшей интенсивностью отличается альфегумусовое подзолообразование.

Наряду с процессами железистой и текстурной дифференциации, в почвах территории исследования имеет место криогенный метаморфизм минеральной массы (преимущественно на легких суглинках), приводящий к формированию недифференцированных и не глеевых криометаморфических почв. Эти почвы распространены на европейской тундре, а также в северной и средней тайге Западной Сибири. Широко распространено также оглеение, особенно характерное для тундры и лесотундры Западной Сибири. Процессы трансформации минеральной массы почв сопровождаются поверхностным накоплением грубого органического вещества или формированием серогумусовых аккумуляций. Почвообразование протекает в кислой среде. Другие горизонтообразующие процессы в автоморфных почвах носят маргинальный характер.

Специфика тундрово-таежного автономного мезоморфного почвообразования на Западно-Сибирской равнине. Вполне очевидно, что автономные мезоморфные почвы, являющиеся объектом нашего изучения, на слабодренированной и сильнозаболоченной низменной Западно-Сибирской равнине, встречаются лишь сравнительно небольшими, часто островными массивами среди заболоченных пространств и имеют гораздо меньшее распространение по сравнению с Русской равниной.

Второй особенностью тундрово-таежного почвообразования в Западной Сибири является его меньшее разнообразие, которое проявляется как в характере основных процессов педогенеза, так и в наборе почв. Так, в Западной Сибири текстурная дифференциация практически ограничивается южной тайгой, что обусловлено господством на территориях, расположенных севернее, легкосуглинистых, а также еще более легких по гранулометрическому составу отложений. Соответственно ареал подзолистых почв здесь ограничен Приенисейской среднетаежной частью равнины, сложенной пылеватыми покровными суглинками.

Яркой особенностью дерново-подзолистых почв Западно-Сибирской равнины является характер деградации текстурной толщи, которая представлена главным образом останцовой формой – в виде островных бурых фрагментов в осветленном элювиальной толще. Количество этих фрагмен-

тов постепенно увеличивается с глубиной, что сопровождается более тяжелым гранулометрическим составом и более высоким валовым содержанием оксида алюминия в нижней части гор. EL. Таким образом, переходная зона от элювиальной к текстурной части профиля текстурно-дифференцированных почв Западно-Сибирской равнины, а также окаймления гор южной Сибири, охватывает не только верхнюю часть гор. BT, как в дерново-подзолистых почвах Европейской территории России, но и нижнюю часть гор. EL. На Русской равнине господствует языковая форма деградации текстурной толщи, что мы связываем с глубокой палеокриогенной трещиноватостью почвообразующего субстрата (Лебедева, Тонконогов, Герасимова, 2002). Отметим также, что по сравнению с дерново-подзолистыми почвами Русской равнины, их западно-сибирские аналоги обладают несколько меньшей степенью дифференциации (таблица).

Сопоставление коэффициентов дифференциации валового Al_2O_3 в дерново-подзолистых почвах Русской и Западно-Сибирской равнины

Регион	x	V	n	P
Западная Сибирь	1,24	7	28	> 0,999
Русская равнина	1,35	8	78	

Для дерново-подзолистых почв Западной Сибири и окаймления гор юга Сибири по сравнению аналогами Русской равнины характерна большая мощность гумусового горизонта, сероватый оттенок всей или почти всей элювиальной толщи. Отчасти это может быть связано с лучшей сохранностью унаследованного мощного и темноцветного второго гумусового горизонта.

В отличие от дерново-подзолистых почв Русской равнины в рассматриваемых почвах Западной Сибири элювиальный горизонт редко разделяется на подгоризонты по цвету, контактное осветление отсутствует или выражено крайне слабо. Явных признаков альфегумусовой аккумуляции не наблюдается. По-видимому, важнейшим направлением современного автономного мезоморфного почвообразования, проявляющегося в элювиальной части профиля текстурно-дифференцированных почв южной тайги Западной Сибири, является дерновое. Для большинства дерново-подзолистых почв Русской равнины характерно наложенное дерновое альфегумусовое почвообразование (Тонконогов, 1999).

Если на Русской равнине в северной и средней тайге среди автономных мезоморфных почв, формирующихся на суглинистых отложениях, преобладают подзолистые, которые по мере появления более легкого кроющего наноса, постепенно сменяются подзолами или светлосемами, то на Западно-Сибирской равнине наблюдается иная картина. Здесь практически отсутствуют двучленные отложения и наряду с песчаными наносами, большие площади заняты достаточно мощными легкосуглинистыми отложе-

ниями. К этим отложениям приурочены светлосемы, главным образом, иллювиально-железистые, которые резко преобладают среди автономных мезоморфных суглинистых почв этой территории.

По-видимому, феноменом автономного мезоморфного таежного почвообразования Западно-Сибирской равнины, являются недифференцированные и неглеевые суглинистые почвы с криометаморфическим горизонтом, близкие по своему строению с криометаморфическими почвами европейской тундры.

Специфической чертой тундрового автономного мезоморфного почвообразования в Западной Сибири является абсолютное господство глееземов. Не глеевые криометаморфические почвы, столь характерные для южной тундры Русской равнины, нами не наблюдались и в литературе не описаны. По-видимому, эта особенность вызвана близким залеганием в тундре Западной Сибири многолетней мерзлоты, препятствующей дренажу почв.

Таким образом, специфика автономного мезоморфного тундрово-таежного почвообразования на Западно-Сибирской равнине вызвана чрезвычайно слабой дренированностью территории, относительно легким гранулометрическим составом поверхностных рыхлых отложений на значительной части таежной зоны, более широким развитием и близким залеганием многолетней мерзлоты при отсутствии палеокриогенной трещиноватости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изложенный выше материал, а также анализ литературных источников (Караева, 1973; Забоева, 1975; Игнатенко, 1979; Васильевская с соавт., 1986; Тонконогов, 1999; Смоленцев, 2002; Горячкин, Тонконогов, 2005), приводит нас к заключению, что география автономных мезоморфных таежных и тундровых почв двух великих равнин северной Евразии, в равной степени определяется биоклиматогенной зональностью и географией почвообразующих субстратов. При этом оба вида пространственной неоднородности названных факторов могут частично накладываться друг на друга. Вполне очевидно также, что география почв сравниваемых равнин контролируется также степенью дренированности территории.

Это заключение согласуется с представлением И.А. Соколова о стрийности (полосчатости) почвенного покрова (Соколов, 1967, 1968). Он различал климатическую, литологическую и другие виды стрийности, предложив этот термин вместо традиционной зональности, которая всегда связывалась только с климатом и биотой, тем самым, желая подчеркнуть равноценность роли климата и почвообразующих пород в географии почв.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Горячкин С.В., Тонконогов В.Д. Суглинистые почвы тундр европейской территории России: генезис, география, классификация // Почвы как природный ресурс Севера. Мат-лы VII Сибирцевских чтений. Архангельск, 2005. С. 6–11.

Забоева И.В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР. Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1975. 344 с.

Зайдельман Ф.Р. Подзоло- и глееобразование. М.: Наука, 1974. 208 с.

Зайдельман Ф.Р. Причины образования светлых кислых элювиальных горизонтов в профиле почв // Почвоведение. 2007. № 10. С. 1155–1167.

Игнатенко И.В. Почвы Восточно-Европейской тундры и лесотундры. М.: Наука. 1979. 280 с.

Караваева Н.А. Почвы тайги Западной Сибири. М.: Наука, 1973. 167 с.

Лебедева И.И., Тонконогов В.Д., Герасимова М.И. Географические аспекты почвенной памяти в мезоморфных почвах некоторых регионов Евразии // Почвоведение. 2002. №1. С. 33–46.

Смоленцев Б.А. Структура почвенного покрова Сибирских увалов // Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2002. 100–118 с.

Соколов И.А. О некоторых сравнительных генетических понятиях и терминах в почвоведении // Почвоведение. 1967. № 10. С. 144–147.

Соколов И.А. О понятиях «зональный почвенный тип» и «почвенная зона» // Лес и почва. Красноярск, 1968. С. 17–24.

Соколов И. А., Соколова Т.А. О зональном типе почв в области многолетней мерзлоты // Почвоведение. 1962. № 10. С. 23–32.

Тонконогов В.Д. Почвенный покров // Ямало-Гыданская область (физико-географическая характеристика). Л., 1977.

Тонконогов В.Д. О генезисе почв с осветленным элювиальным горизонтом // Почвоведение. № 5. 1996. С. 564–569.

Тонконогов В.Д. Глинисто-дифференцированные почвы европейской России. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1999. 156 с.